

日本特許庁
JAPAN PATENT OFFICE

別紙添付の書類に記載されている事項は下記の出願書類に記載されている事項と同一であることを証明する。

This is to certify that the annexed is a true copy of the following application as filed with this Office

出願年月日

Date of Application: 2002年 9月11日

出願番号

Application Number: 特願2002-265360

[ST.10/C]:

[JP2002-265360]

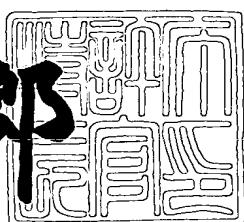
出願人

Applicant(s): 株式会社小糸製作所

2003年 5月30日

特許庁長官
Commissioner,
Japan Patent Office

太田 信一郎



出証番号 出証特2003-3041161

【書類名】 特許願

【整理番号】 P-2182

【提出日】 平成14年 9月11日

【あて先】 特許庁長官殿

【発明の名称】 放電バルブ用アークチューブ

【請求項の数】 3

【発明者】

【住所又は居所】 静岡県清水市北脇500番地 株式会社小糸製作所 静岡工場内

【氏名】 津田 俊明

【発明者】

【住所又は居所】 静岡県清水市北脇500番地 株式会社小糸製作所 静岡工場内

【氏名】 志藤 雅也

【発明者】

【住所又は居所】 静岡県清水市北脇500番地 株式会社小糸製作所 静岡工場内

【氏名】 木下 雅夫

【特許出願人】

【識別番号】 000001133

【氏名又は名称】 株式会社 小糸製作所

【代理人】

【識別番号】 100087826

【弁理士】

【氏名又は名称】 八木 秀人

【電話番号】 03-5296-0061

【手数料の表示】

【予納台帳番号】 009667

【納付金額】 21,000円

【提出物件の目録】

【物件名】 明細書 1
【物件名】 図面 1
【物件名】 要約書 1
【ブルーフの要否】 要

【書類名】 明細書

【発明の名称】 放電バルブ用アークチューブ

【特許請求の範囲】

【請求項1】 電極をそれぞれ挿入した発光管の両端部が封止されて、発光管の内部に電極が対設されかつ発光物質が始動用希ガスとともに封入された密閉空間をもつ放電バルブ用アークチューブにおいて、前記発光管は、ほぼ円筒状に形成した透光性セラミックスで構成され、その外径d（単位：mm）と全長L（単位：mm）の比d/Lが0.2～0.5の範囲に構成されたことを特徴する放電バルブ用アークチューブ。

【請求項2】 前記発光管の肉厚は、0.25～1.2（単位：mm）の範囲に構成されたことを特徴する請求項1に記載の放電バルブ用アークチューブ。

【請求項3】 電極をそれぞれ挿入した発光管の両端部が封止されて、発光管の内部に電極が対設されかつ発光物質が始動用希ガスとともに封入された密閉空間をもつ放電バルブ用アークチューブにおいて、前記発光管は、ほぼ円筒状に形成した透光性セラミックスで構成され、前記発光管の平行光線透過率が20%以下で、全光線透過率が85%以上に構成されたことを特徴とする放電バルブ用アークチューブ。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】

本発明は、電極棒をそれぞれ挿入した発光管の両端部が封止されて電極の対設された密閉空間が形成された構造で、対向電極間の放電により発光するアークチューブに係り、特に自動車灯具用の光源である放電バルブを構成する上で有効な放電バルブ用のアークチューブに関する。

【0002】

【従来の技術】

自動車灯具用の光源である放電バルブは、図16に示すように、発光管であるアークチューブ2にシュラウドガラス4を溶着一体化したアークチューブ本体1が合成樹脂製絶縁プラグ（絶縁性ベース）9に組み付け一体化されている。具体

的には、アークチューブ本体1の後端側が絶縁プラグ9の前面側に金具5を介して把持固定され、アークチューブ本体1の前端側が絶縁プラグ9から延出する通電路でもあるリードサポート6で支持されている。

【0003】

アークチューブ2は、図17に示すように、ガラス管の両端部が封止されて、ガラス管の長手方向略中央部に発光物質を始動用希ガスとともに封入しあつ電極3, 3を対設した密閉ガラス球2aが形成された構造で、対向電極3, 3間の放電により発光する。アークチューブ2に一体化されたUVカット作用のある円筒形状のシュラウドガラス4の外側面には、リフレクター8の有効反射面8aに向かう光の一部を遮って鮮明なクリアカットラインを形成するための配光制御用の遮光膜7が設けられている。

【0004】

【発明が解決しようとする課題】

自動車灯具用の光源としては、フィラメントを赤熱させて発熱する白熱バルブと、電極間の放電により生じるアークが発光する放電バルブとがあり、白熱バルブでは、フィラメント全体がほぼ均一に発光して棒状の発光部が得られるので、反射式灯具用の光源として用いる場合に、リフレクターの反射面形状による配光制御がし易い。

【0005】

一方、放電バルブは、白熱バルブに比べて光量が大きく長寿命で好ましいが、第1に、アークの中心輝度は高いがアーク外周（周縁部）の輝度は低いため、アークの輝度勾配が大きく、アークそのものでカットラインを作ろうとすると、グレア光が発生してしまう。このため、シュラウドガラス4にカットライン形成用の遮光膜7を形成する必要があり、遮光された分、光の無駄が多いし、輝度勾配が大きい分、光度ムラも大きく、配光設計もしにくい。

【0006】

第2に、電極3, 3間に発生するアーク3aは上方凸に湾曲する形状（図17参照）であり、配光設計を難しくしており、これを抑えようとアークチューブの径を小さくすると、アークチューブの材料である石英ガラスの耐熱性、耐久性に

限界があり、失透現象や光束低下や色度変化、更にはクラックや破裂が発生してしまう為、始動用希ガスが高圧で封入されてアークが発生する密閉空間（放電空間）は略球形状とせざるを得ない。

【0007】

したがって、アークチューブのコンパクト化には限界があり、アークチューブのアークを白熱バルブのフィラメントのようにリフレクターの反射面形状による配光制御のし易い小さな棒状にすることは困難であった。更にアークの色がアーク中心からの距離によって異なるという色分離がある為、リフレクターの反射面形状による配光制御で均一な白色光を出すことが難しかった。

【0008】

さらに、密閉ガラス球2aには発光物質である金属ハロゲン化物が過飽和状態で封入されているが、アークチューブ下方への出射光L1が密閉ガラス球2aの底部にたまっている液状金属ハロゲン化物2bの色（黄色）を帯びて、白色の配光を形成する上では好ましくない。

【0009】

そこで発明者は、耐熱性および耐久性に優れた透光性のセラミックスに注目した。即ち、セラミックスは耐熱性および耐久性に優れているため、発光管を円筒形状に形成して密閉空間を狭めたとしても耐熱性および耐久性で問題がなく、しかも電極間に発生するアークは円柱形状の密閉空間に倣う形状、即ち棒状となる。また、透光性のセラミックスは乳白色で、その表面は出射光を拡散させる作用があり、発光管自体を均一に発光する発光部として使用できる、と考えた。そして、試作を重ねた結果、好ましい結果が確認されたので、本発明を提案するに至ったものである。

【0010】

本発明は、前記した従来技術の問題点に鑑みて、また前記した発明者の知見に基づいてなされたもので、その第1の目的は、発光管を透光性のセラミックスで円筒状に構成するとともに、その外径と長さの寸法比を特定することで、バルブ初期性能・配光性能を満足したコンパクトな放電バルブ用アークチューブを提供することであり、その第2の目的は、発光管を透光性のセラミックスで円筒状に

構成するとともに、その平行光線透過率と全光線透過率を特定することで、リフレクターの反射面形状による配光制御が容易な放電バルブ用アークチューブを提供することである。

【0011】

【課題を解決するための手段】

前記目的を達成するために、請求項1に係る放電バルブ用アークチューブにおいては、電極をそれぞれ挿入した発光管の両端部が封止されて、発光管の内部に電極が対設されかつ発光物質が始動用希ガスとともに封入された密閉空間をもつ放電バルブ用アークチューブにおいて、前記発光管を、ほぼ円筒状に形成した透光性セラミックスで構成し、その外径d（単位：mm）と全長L（単位：mm）の比d/Lを0.2～0.5の範囲に構成した。

【0012】

（作用）セラミックスは耐熱性および耐久性に優れているため、発光管全体をコンパクトな比較的細長い円筒形状に形成しても、発光管は熱変形や熱劣化等しない。

【0013】

即ち、図3、6に示すように、発光管の内径が1.0mm以下で細すぎる場合（外径が1.5mm未満の場合）は、2000ルーメン以上の安定した光束が出ないので、2000ルーメン以上の安定した光束を得るためにには、発光管の内径は1.5mm以上（外径は2.0mm以上）とする必要がある。一方、発光管が太すぎる（外径4.5mm以上）と、配光における最大照度が低下し、かつ最大照度点位置も水平線位置から下方に下がり、遠方の視認性が悪くなるので、配光における最大照度が低下せず、かつ最大照度点位置も水平線位置近傍に保持できて、遠方の視認性を確保するためには、発光管の外径は4.0mm以下とする必要がある。したがって、発光管の外径は2.0～4.0mm、好ましくは2.5～3.5mmの範囲が望ましい。

【0014】

また、発光管の長さについては、図4、6に示すように、短かすぎる（4.0mm以下）と、車両手前における配光量が不足し、逆に長すぎる（16.0mm

以上)と、電極根元部の最冷点温度が下がってしまって、発光効率が低下し、2000ルーメン以上の光束が得られない。したがって、発光管の長さは6.0~14.0mm、好ましくは8.0~12.0mmが望ましい。

【0015】

そして、円筒状の発光管の大きさを外径dと全長Lの寸法比d/Lで特定すると、視認性の良い2000ルーメン以上の安定した光束を得るために、d/Lが0.2~0.5の範囲にあることが望ましい。

【0016】

さらに、発光管の密閉空間には、発光物質である金属ハロゲン化物等が封入されているが、セラミックスはガラスとは異なり封入物とほとんど反応せず、従来のガラス製アークチューブに見られるような失透現象、光束低下、色度変化等の経時劣化を抑制できる。

【0017】

また、密閉空間を細長く形成した場合は、電極間に発生するアークは円筒状の発光管に倣う直線状となる。そして、アーク中心からの距離によってアークの輝度や色が異なるが、透光性のセラミックスは乳白色でしかも出射光を拡散させる作用があるため、アークは乳白色の発光管を透過することで輝度や色の隔差が平滑化され、発光管全体が比較的に均一に発光して輝度ムラや色ムラの目立たない発光部を構成する。したがって、発光管をコンパクト化することによって、例えば、リフレクターの有効反射面の焦点上方所定位置に放電中心がくるようにアークチューブを配置するという構成だけで(シュラウドガラス等にカットライン形成用の遮光部を設けることなく)、所定のカットラインをもつ配光を形成することも可能となる。

【0018】

また、発光管内に封入されている金属ハロゲン化物がたまる部位は、円筒状の発光管における最冷点位置となる電極近傍(発光管の両端部)となり、発光管両端部から出射する光はもともと配光として利用されないし、金属ハロゲン化物の黄色を帯びた光は乳白色の発光管を透過する際に黄色が薄められ、かつ出射する際に拡散されて目立たないので、配光上の問題はない。

【0019】

また、発光管全体が円筒状であるため、発光管の長手方向中央部に密閉空間を構成する膨出球状部が設けられていた従来のアークチューブに比べて、膨出球状部相当だけ発光管を細くできる。これにより、発光管を覆うように設けるシュラウドガラスの外径をそれだけ小さくでき、シュラウドガラスに配光形成用の遮光膜を形成する場合は、遮光膜が発光部である発光管に接近することとなって、それだけ配光におけるカットラインを鮮明にできる。また、シュラウドガラスの管径を変えない場合には、発光部である発光管からシュラウドガラスが離間する分、シュラウドガラスや遮光膜への熱の影響が少なくなり、材料の選択の幅が広がる。

【0020】

請求項2においては、請求項1に記載の放電バルブ用アークチューブにおいて、前記発光管の肉厚を0.25～1.2（単位：mm）の範囲に構成するようにした。

【0021】

（作用）図5に示すように、発光管の管壁の肉厚が薄すぎる場合（0.20mm以下）や厚すぎる場合（1.40mm以上）では、管壁にクラックが発生するので、発光管の管壁の肉厚は、管壁にクラックが発生しない0.25～1.20mmの範囲であることが望ましい。

【0022】

請求項3に係る放電バルブ用アークチューブにおいては、電極をそれぞれ挿入した発光管の両端部が封止されて、発光管の内部に電極が対設されかつ発光物質が始動用希ガスとともに封入された密閉空間をもつ放電バルブ用アークチューブにおいて、前記発光管を、ほぼ円筒状に形成した透光性セラミックスで構成し、前記発光管の平行光線透過率が20%以下で、全光線透過率が85%以上となるように構成した。

【0023】

（作用）前記した請求項1で説明した、発光管をほぼ円筒状の透光性セラミックスで構成したことによる作用に加えて、以下の作用がある。

【0024】

第1に、発光管の全光線透過率が85%以上であるため、十分な光束が得られる。

【0025】

第2に、アークの輝度や色は、アーク中心からの距離によって異なるが、発光管の平行光線透過率が20%以下であるため、透光性のセラミックスは乳白色でしかも出射光を拡散させる作用が強く（拡散透過率が大きく）、アーク（の光）は乳白色の発光管を透過することでその明るさや色の隔差がより平滑化され、発光管全体がより均一に発光して輝度ムラや色ムラのない発光部を構成する。

【0026】

また、発光管内に封入されている金属ハロゲン化物は、円筒形状の発光管における最冷点位置となる電極近傍（発光管の両端部）に溜まり、この金属ハロゲン化物の黄色を帯びた光は乳白色の発光管を透過する際に黄色が薄められ、かつ出射する際に拡散されて目立たないので、配光上は全く問題ない。

【0027】

即ち、図9、10に示すように、発光管の平行光線透過率が20%を越えると、拡散透過率（全光線透過率－平行光線透過率）がそれだけ低く、発光管外周縁位置（符号Pで示す）の輝度分布がなだらかとなって（鮮明でなく）、発光管を介してアークの輝度ムラや色ムラが目立つ。一方、図11、12に示すように、発光管の平行光線透過率が20%以下であると、拡散透過率がそれだけ大きく、発光管外周縁位置（符号Pで示す）の輝度分布がシャープ（鮮明）で、発光管を介してアークの輝度ムラや色ムラが目立たない。このため、遮光膜などのカットライン形成用の遮光手段を別途用いることなく、例えば、リフレクターの有効反射面の焦点上方所定位置に放電中心（輝度中心）がくるようにアークチューブを配置するという構成だけで、鮮明なカットラインを形成することができる。

【0028】

【発明の実施の形態】

次に、本発明の実施の形態を実施例に基づいて説明する。

【0029】

図1～図6は本発明の第1の実施例を示すもので、図1は本発明の第1の実施例であるアークチューブを用いた放電バルブの縦断面図、図2は同アークチューブの要部の縦断面図、図3は発光管の内径と全光束の関係を示す図、図4は発光管の長さと全光束の関係を示す図、図5は発光管の肉厚と耐久性の試験結果を示す図、図6は発光管の長さおよび外径が光源初期性能およびヘッドライトの配光性能に及ぼす影響を検査した試験結果を示す図である。

【0030】

これらの図において、符号30は、自動車用ヘッドライトのリフレクタ100のバルブ挿着孔102に係合する焦点リング34が外周に設けられたPPS樹脂からなる絶縁プラグで、この絶縁プラグ30の前方には、プラグ30から前方に延出する通電路である金属製リードサポート36と、プラグ30の前面に固定された金属製支持部材50とによって、アークチューブ本体10が固定支持され、放電バルブが構成されている。

【0031】

即ち、アークチューブ本体10の前端部から導出するリード線18aが、絶縁プラグ30から延出するリードサポート36の折曲された先端部にスポット溶接により固定されるとともに、アークチューブ本体10の前端部がリードサポート36の折曲された先端部に金属製支持部材37を介して担持されている。一方、アークチューブ本体10の後端部から導出するリード線18bが、絶縁プラグ30後端部に設けられた端子47に接続されるとともに、アークチューブ本体10の後端部が、絶縁プラグ30の前面に固定された金属製支持部材50で把持された構造となっている。

【0032】

絶縁プラグ30の前端部には凹部32が設けられ、この凹部32内にアークチューブ本体10の後端部が収容保持されている。そして、絶縁プラグ30の後端部には、後方に延出する円筒形状外筒部42で囲まれた円柱形状ボス43が形成され、外筒部42の付け根部外周には、リードサポート36に接続された円筒形状のベルト型端子44が固定一体化され、ボス43には、後端側リード線18bが接続されたキャップ型端子47が被着一体化されている。

【0033】

アークチューブ本体10は、電極15a, 15bの対設された密閉空間12aをもつアークチューブ11Aを覆うように円筒型の紫外線遮蔽用シュラウドガラス20が配置一体化された構造で、アークチューブ11Aの前後端部からは、密閉空間12a内の電極15a, 15bに接続されたリード線18a, 18bが導出している。そして、これらのリード線18a, 18bにシュラウドガラス20がピンチシール（封着）されることで両者（アークチューブ11Aとシュラウドガラス20）が一体化されている。符号22は、シュラウドガラス20の縮径されたピンチシール部を示す。

【0034】

アークチューブ11Aは、図2に拡大して示すように、透光性セラミックスからなる直円筒体形状の発光管12の両端部が封止されて、発光管12の内部に電極15a, 15bが対設されかつ発光物質（水銀及び金属ハロゲン化物）が始動用希ガスとともに封入された密閉空間12aが設けられた構造で、発光管12の封止部からは、電極15a, 15bに接合されたリード線18a, 18bがそれぞれ外方に導出している。そして、発光管12は、外径2.0~4.0mm、長さ8.0~12.0mmで、外径と長さLの寸法比d/Lが0.2~0.5の範囲という非常にコンパクトに構成されて、耐熱性および耐久性が確保されるとともに、アークチューブ11A（発光管12）全体がほぼ均一に発光するように構成されている。

【0035】

即ち、図3, 4, 5, 6には、発光管の内径と全光束の関係、発光管の長さと全光束の関係、発光管の肉厚と耐久性の関係、発光管の長さと外径の光源初期性能およびヘッドライトの配光性能に及ぼす影響が示されているが、図3, 6に示すように、発光管の内径が1.0mm以下で細すぎる場合（外径が1.5mm未満の場合）は、2000ルーメン以上の安定した光束が出ないので、2000ルーメン以上の安定した光束を得るために、発光管の内径は1.5mm以上（外径は2.0mm以上）とする必要がある。一方、発光管が太すぎる（外径4.5mm以上）と、配光における最大照度が低下し、かつ最大照度点位置も水平線位

置から下方に下がり、遠方の視認性が悪くなるので、配光における最大照度が低下せず、かつ最大照度点位置も水平線位置近傍に保持できて、遠方の視認性を確保するためには、発光管の外径は4.0mm以下とする必要がある。したがって、発光管の外径は2.0~4.0mm、好ましくは2.5~3.5mmの範囲が望ましい。

【0036】

また、発光管の長さについては、図4, 6に示すように、短かすぎる(4.0mm以下)と、車両手前における配光量が不足し、逆に長すぎる(16.0mm以上)と、電極根元部の最冷点温度が下がってしまって、発光効率が低下し、2000ルーメン以上の光束が得られない。したがって、発光管の長さは6.0~14.0mm、好ましくは8.0~12.0mmが望ましい。

【0037】

そして、図6に示すように、円筒状の発光管の大きさを外径dと全長Lの寸法比 d/L で特定すると、視認性の良い2000ルーメン以上の安定した光束を得るためにには、 d/L が0.2~0.5の範囲にあることが望ましい。なお、図6の図表中の小数値は d/L の値を示し、2000ルーメン以上の安定した光束が得られた場合は○印が、得られない場合は×印が表示されている。

【0038】

また、図5に示すように、発光管の厚さが薄すぎる場合(0.20mm以下)や厚すぎる場合(1.40mm以上)には、管壁にクラックが発生するので、発光管の厚さは、管壁にクラックが発生しない0.25~1.20mmの範囲であることが望ましい。

【0039】

したがって、本実施例では、発光管12の大きさは、 d/L が0.2~0.5の範囲であって、管壁の肉厚Tが0.25~1.20mmの範囲に設定されている。

【0040】

さらに、発光管12の密閉空間には、発光物質である金属ハロゲン化物等が封入されているが、セラミックスはガラスとは異なり封入物とほとんど反応せず、

従来のガラス製アークチューブに見られるような失透現象、光束低下、色度変化等の経時劣化を抑制できる。

【0041】

また、密閉空間（放電空間）12aが狭いため、電極15a, 15b間に発生するアークAは、図2に示すように、直円筒形状の発光管12の管壁に倣う直線状となる。そして、アーク中心からの距離によってアークの輝度や色が異なるが、透光性のセラミックスで構成した発光管12は乳白色でしかも出射光を拡散させる作用があるため、アークは乳白色の発光管を透過することで輝度や色の隔差が平滑化され、発光管12全体が均一に発光して輝度ムラや色ムラのない発光部が得られる。

【0042】

また、発光管12は横長直円筒形状であるため、密閉空間12aに封入されている金属ハロゲン化物は、図2符号13で示すように、発光管12における最冷点位置となる電極15a, 15bの近傍、即ち、発光管12の両端部近傍に液状にたまつた形態となるが、発光管12の両端部近くから出射する光はもともと配光として有效地に利用されないし、金属ハロゲン化物13の黄色を帯びた光は乳白色の発光管12を透過する際に白色光と混合されかつ拡散されて目立たないので、配光上は全く問題がない。

【0043】

シュラウドガラス20は、 TiO_2 , CeO_2 等をドープした紫外線遮光作用のある石英ガラスで構成されており、放電部である発光管12における発光から人体に有害となる所定波長域の紫外線を確実にカットするようになっている。

【0044】

また、シュラウドガラス20の外周面には、すれ違いビーム用のカットライン形成用の遮光膜（図示せず、従来技術である図16参照）が形成されている。このため、発光管12の発光のうち、シュラウドガラス20に形成されているカットライン形成用の遮光膜によって遮光されなかった光は、リフレクター100の有効反射面101で図1矢印L2に示されるように反射されて、所定のカットラインをもつ配光が形成される。

【0045】

また、シュラウドガラス20内は真空状態又は不活性ガスを封入した状態とされて、放電部である密閉空間12aからの熱の幅射に対する断熱作用を営み、ランプ特性が外部環境の変化に影響を受けないように設計されている。

【0046】

また、発光管12全体が直円筒形状でしかもコンパクトであるので、発光管の長手方向中央部に密閉空間を構成する膨出球状部が設けられていた従来のアークチューブに比べて、膨出球状部相当だけ発光管を細くできる。これにより、発光管を覆うように設けるシュラウドガラス20の外径をそれだけ小さくでき、シュラウドガラス20に設けた配光形成用の遮光膜が発光部である発光管に接近することとなって、配光におけるカットラインを鮮明にできる。また、シュラウドガラス20の管径を従来と同様の大きさにする場合には、発光部である発光管12からシュラウドガラス20が離間する分、シュラウドガラス20や遮光膜への熱の影響が少なく、シュラウドガラス20や遮光膜の耐熱性基準が緩和されることとなる。

【0047】

符号14は、アークチューブ11A（発光管12）の両端開口部を封止するとともに、電極15a, 15bを固定保持するために用いられているモリブデンパイプ、符号14aは、発光管12とモリブデンパイプ14とを接合するモリブデンメタライズ層である。電極15a, 15bは、タンゲステン製棒状部16とリード線18a, 18bであるモリブデン線17の端面同士を付き合わせて接合一体化された構造で、モリブデンパイプ14を介して、発光管12に対し接合・封止されている。

【0048】

即ち、発光管12の両端部には、メタライズ接合によりモリブデンパイプ14が接合固定されるとともに、このパイプ14に電極15a, 15bのモリブデン部分（モリブデン線17）が溶接されて、発光管12の封止部が構成されている。そして、電極15a, 15bにおける密閉空間12a内への突出部は、耐熱性に優れたタンゲステンで構成され、電極15a, 15bにおけるモリブデン製パ

イブ14との接合部は、モリブデンと馴染みがよいモリブデンで構成されて、電極15a, 15bにおける放電発光部における耐熱性と発光管12の封止部における気密性の双方を満足している。

【0049】

図7および8は、本発明の第2の実施例を示し、図7は第2の実施例であるアークチューブを用いた放電バルブの縦断面図、図8は同アークチューブの要部の縦断面図である。

【0050】

この第2の実施例のアークチューブ11Bでは、アークチューブ11Bを構成するセラミックス製の発光管12が、前記した第1の実施例のアークチューブ11Aを構成するセラミックス製の発光管12と外径d, 長さlおよび厚さTが全く同一寸法に形成されていることに加えて、発光管12の平行光線透過率が20%以下で、発光管12の全光線透過率が85%以上となるように構成されて、発光管12全体が均一に発光し、シュラウドガラス20にカットライン形成用の遮光膜を形成することなく、所定のカットラインをもつ配光が形成されるようになっている。

【0051】

即ち、発光管12の全光線透過率は85%以上で、2000ルーメン以上の全光束が得られる。また、アークの明るさや色は、アーク中心からの距離によって異なるが、発光管12の平行光線透過率が20%以下であるため、透光性のセラミックスは乳白色でしかも出射光を拡散させる作用が強く（拡散透過率が大きく）、アーク（の光）は乳白色の発光管を透過することで明るさや色の隔差が十分に平滑化され、発光管12全体が第1の実施例における発光管よりもより均一に発光して輝度ムラや色ムラのない発光部を構成する。

【0052】

また、発光管内12に封入されている金属ハロゲン化物13は、円筒形状の発光管における最冷点位置となる電極近傍（発光管の両端部）に溜まるが、この金属ハロゲン化物13の黄色を帯びた光は乳白色の発光管を透過する際に黄色が薄められ、かつ出射する際に拡散されて目立たないので、配光上は全く問題ない。

【0053】

図9～図12は、セラミックス製発光管の平行光線透過率が90%，50%，20%，10%の場合の発光管の輝度分布特性を示しており、横軸はアークの断面寸法で、アークの輝度中心位置が零点(0, 0)であり、外径3.0mmの発光管についての特性である。図9，10に示すように、発光管の平行光線透過率が20%を越えると、拡散透過率(全光線透過率-平行光線透過率)がそれだけ低く、符号Pで示す発光管外周縁位置の輝度分布がなだらかとなって(鮮明でなく)、発光管を介してアークの輝度ムラや色ムラが目立つ。一方、図11，12に示すように、発光管の平行光線透過率が20%以下であると、拡散透過率がそれだけ大きく、符号Pで示す発光管外周縁位置の輝度分布がシャープ(鮮明)で、発光管を介してアークの輝度ムラや色ムラが目立たない。

【0054】

このため、本実施例では、シュラウドガラス20にカットライン形成用の遮光膜を設けることなく、図7に示すようにリフレクター100の有効反射面の焦点 f_1 の上方所定位置 P_1 に放電中心(輝度中心)がくるようにアークチューブ11Bを配置するという構成だけで、鮮明なカットラインを形成することができる。

【0055】

また、前記した第1の実施例のアークチューブ11Aでは、発光管12の両端部も僅かではあるが発光して棒状発光部の長手方向の境界が明確でないのに対し、この第2の実施例では、メタライズ層14aが形成されている発光管12の端部領域12bが黒色などの遮光性セラミックスで構成されて、発光管12の密閉空間12aに対応する領域だけが発光して、棒状発光部の長手方向の境界が明確(発光部のコントラストが明確)となって、リフレクターレクタ100の有効反射面101による配光制御がより容易で、配光性能をさらに向上できるようになっている。

【0056】

その他は、前記した第1の実施例と同一であり、同一の符号を付すことで、その重複した説明は省略する。

【0057】

なお、発光管12が発光することで形成される棒状発光部の長手方向端部における境界を明確にする手段としては、発光管の端部12aを遮光性のセラミックスで構成するまでもなく、透光性セラミックスで構成した発光管の端部外側に耐熱性遮光塗装を施した構造であってもよい。

【0058】

図13および図14は、本発明の第3の実施例を示し、図13は同実施例の要部の縦断面図、図14（a）は電極の横断面図（図13に示す線XIV-XIVに沿う断面図）、（b）は電極の分解斜視図である。

【0059】

この第3の実施例のアークチューブ11Cでは、リード線18a（18b）を構成するモリブデン線17の先端部が軸中心を通る面17aで切削され、切削面17aの中央に凹溝17bが設けられ、この凹溝17b内に電極15a（15b）を構成するタングステン製の棒状部16が収容されかつスポット溶接により固定一体化されている。なお、切削面17aの中央に凹溝17bを設けることなく、切削面17aの中央部にタングステン製の棒状部16を直接スポット溶接により接合固定するように構成してもよい。

【0060】

図15は、本発明の第4の実施例であるアークチューブを用いた放電バルブの縦断面図である。

【0061】

この実施例では、絶縁プラグ30の前方に、第2の実施例で示すアークチューブ11Bと同一構造の第1、第2のアークチューブ11B1、11B2が第1、第2のリードサポート36、36'を介して2個直列に配設されている。前方の第1のアークチューブ11B1の後端側リード線18b1と後方の第2のアークチューブ11B2の前端側リード線18a2とが第2のリードサポート36'に支持され、第1のアークチューブ11B1の前端側リード線18a1が第1のリードサポート36に支持され、第2のアークチューブ11B2の後側リード線18b2は、絶縁プラグ30の後端部中央に設けたキャップ型端子（図1符号47

参照)に接続されている。

【0062】

そして、第1のリードサポート36と第2のリードサポート36'は、切り替えスイッチSWを介して絶縁プラグ30の後端部に設けたベルト型端子44に接続されており、切り替えスイッチSWの切り替えにより、第1、第2のアークチューブ11B1、11B2を同時点灯させる形態と、第2のアークチューブ11B2だけを点灯させる形態とを逐一的にとることができる。

【0063】

【発明の効果】

以上の説明から明かなように、請求項1に係る発明によれば、耐久性および耐熱性に優れた発光管全体がほぼ均一に発光して、明るい白色の適正な配光を形成できる。特に、自動車用反射式灯具用の光源である放電バルブとして所定のカットラインをもつ配光を形成する場合には、リフレクターの有効反射面の焦点に対して放電中心(輝度中心)をずらすようにアークチューブを配置することで、カットライン形成用の遮光部を設けることなく、鮮明なカットラインをもつ所定の配光を形成できるので、配光設計が容易で、バルブの構造や灯具構造も簡潔となる。

【0064】

請求項2によれば、発光管の耐久性および耐熱性が確保されて、アークチューブの長寿命が保証される。

【0065】

請求項3に係る発明によれば、耐久性および耐熱性に優れた発光管全体が均一に発光して、輝度ムラや色ムラの殆どない棒状の発光部が得られるので、明るい白色の適正な配光を形成できる。特に、自動車用反射式灯具用の光源である放電バルブとして所定のカットラインをもつ配光を形成する場合には、リフレクターの有効反射面の焦点に対して放電中心(輝度中心)をずらすようにアークチューブを配置することで、カットライン形成用の遮光部を設けることなく、鮮明なカットラインをもつ所定の配光を形成できるので、配光設計が容易で、バルブの構造や灯具構造も簡潔となる。

【0066】

【図面の簡単な説明】

【図1】

本発明の第1の実施例であるアークチューブを用いた放電バルブの縦断面図である。

【図2】

同アークチューブの要部の縦断面図である。

【図3】

発光管の内径と全光束の関係を示す図である。

【図4】

発光管の長さと全光束の関係を示す図である。

【図5】

発光管の肉厚と耐久性の試験結果を示す図である。

【図6】

発光管の長さおよび外径が光源初期性能およびヘッドライトの配光性能に及ぼす影響を検査した試験結果を示す図である。

【図7】

本発明の第2の実施例であるアークチューブを用いた放電バルブの縦断面図である。

【図8】

同実施例の要部の縦断面図である。

【図9】

平行光透過率90%の発光管における輝度分布特性を示す図である。

【図10】

平行光透過率50%の発光管における輝度分布特性を示す図である。

【図11】

平行光透過率20%の発光管における輝度分布特性を示す図である。

【図12】

平行光透過率10%の発光管における輝度分布特性を示す図である。

【図13】

本発明の第3の実施例の要部の縦断面図である。

【図14】

(a) 電極の横断面図(図13に示す線XIV-XIVに沿う断面図)である

(b) 電極の分解斜視図である。

【図15】

本発明の第4の実施例であるアークチューブを用いた放電バルブの側面図である。

【図16】

従来の放電バルブの縦断面図である。

【図17】

アークチューブの拡大縦断面図である。

【符号の説明】

10 アークチューブ本体

11A、11B、11C、11B₁、11B₂ アークチューブ

12 放電部である発光管

12a 密閉空間

14 モリブデン製パイプ

14a モリブデンメタライズ層

14b レーザ溶接部

15a, 15b 電極棒

16 放電電極を構成するタングステン製の棒状部

17 リード線を構成するモリブデン線

18a, 18b リード線

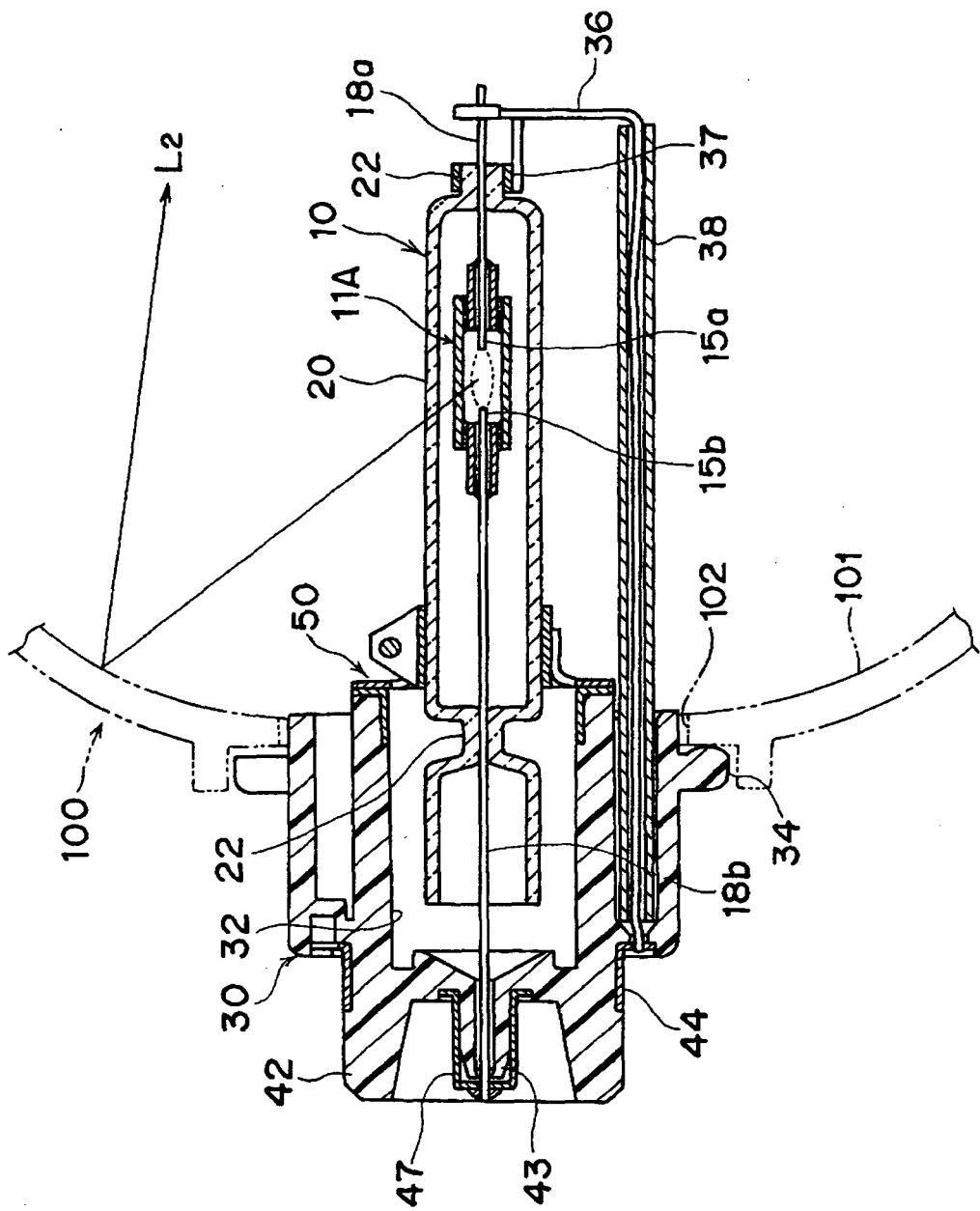
20 紫外線遮蔽用シュラウドガラス

30 合成樹脂製絶縁プラグ

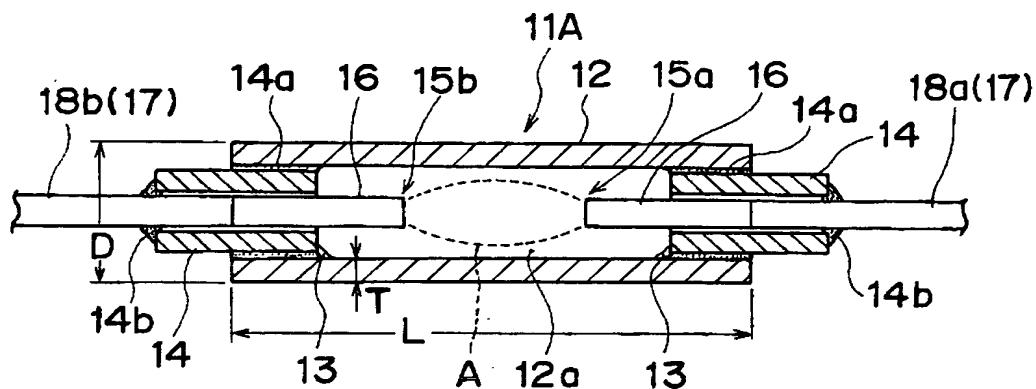
36 金属製リードサポート

【書類名】 図面

【図1】



【図2】



【図3】

発光管内径と全光束の関係(発光管長L : 14.0mmで固定)

発光管内径(mm)	全光束(lm)	判定
0.5	1200	×
1.0	1630	×
1.5	2030	○
2.0	2390	○
2.5	2730	○

【図4】

発光管長Lと全光束の関係(発光管内径 : 1.5mmで固定)

発光管長(mm)	全光束(lm)	判定
6.0	2600	○
8.0	2560	○
10.0	2410	○
12.0	2250	○
14.0	2030	○
16.0	1780	×
18.0	1370	×

【図5】

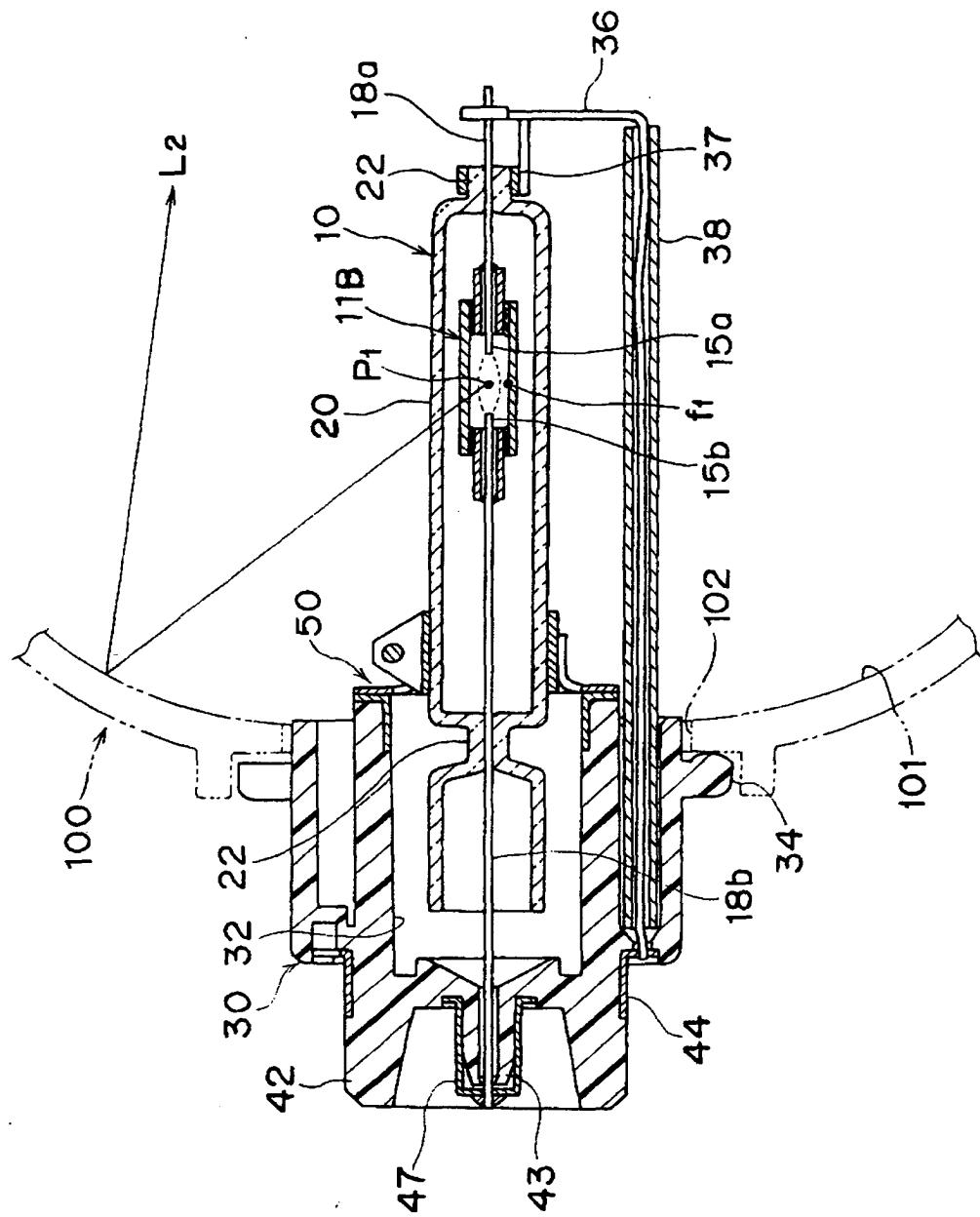
発光管肉厚と耐久性の関係

発光管肉厚(mm)	耐久性
0.15	点消灯にてクラック発生
0.20	点消灯にてクラック発生
0.25	OK
0.50	OK
0.70	OK
1.00	OK
1.20	OK
1.40	点消灯にてクラック発生

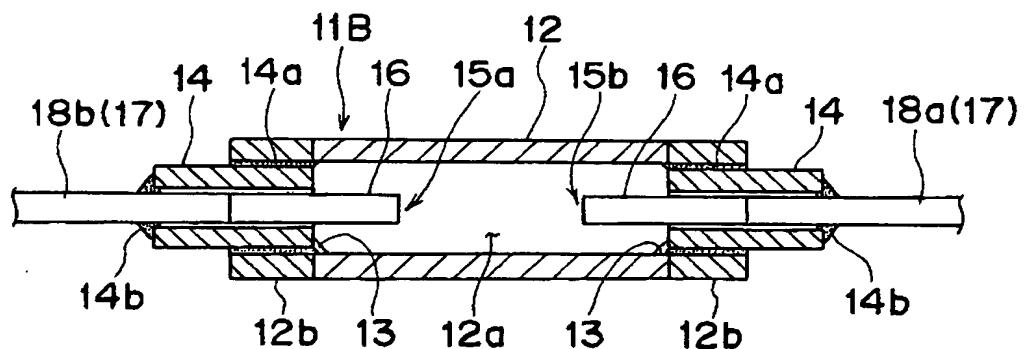
【図6】

発光管外径 d (mm)	1.5	2.0	2.5	3.0	3.5	4.0	4.5	
発光管長 L (mm)	4.0	0.37 ×	0.50 ○	0.62 ○	0.75 ×	×	×	×
6.0	0.25 ×	0.33 ○	0.41 ○	0.50 ×	0.58 ×	0.66 ○	0.75 ×	
8.0	0.18 ×	0.25 ○	0.31 ○	0.37 ○	0.43 ○	0.50 ○	0.56 ×	
10.0	0.15 ×	0.20 ○	0.25 ○	0.30 ○	0.35 ○	0.40 ○	0.45 ×	
12.0		0.16 ×	0.20 ○	0.25 ○	0.29 ○	0.33 ○	0.37 ×	
14.0		×	×	0.17 ×	0.21 ×	0.25 ○	0.28 ○	0.32 ×

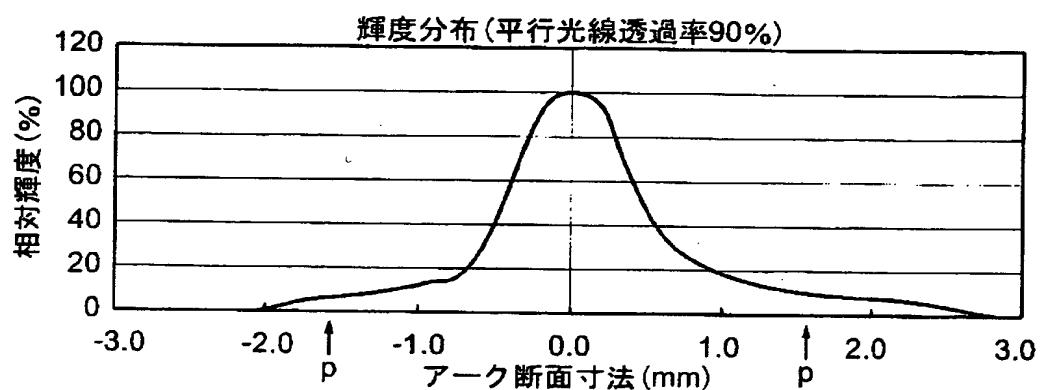
【図7】



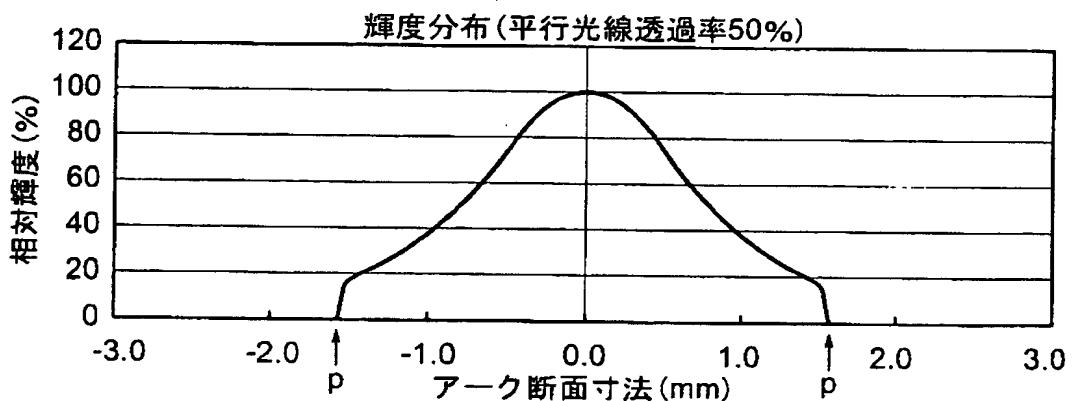
【図8】



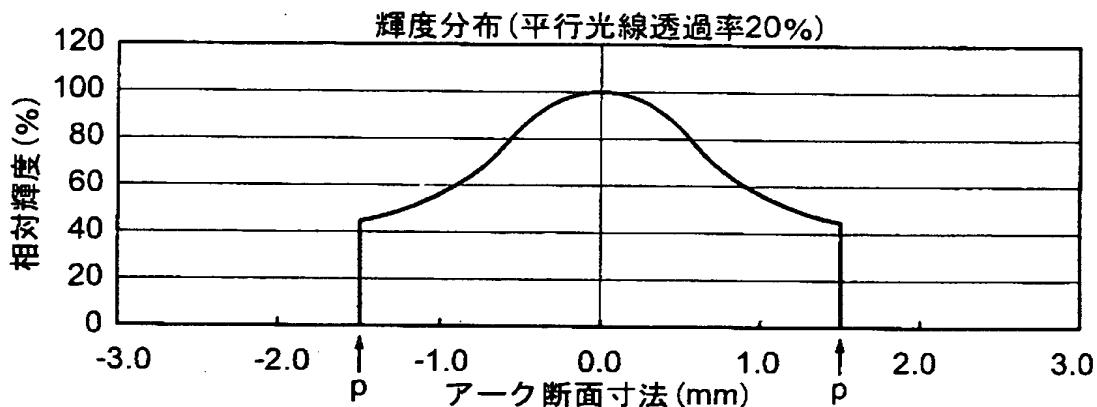
【図9】



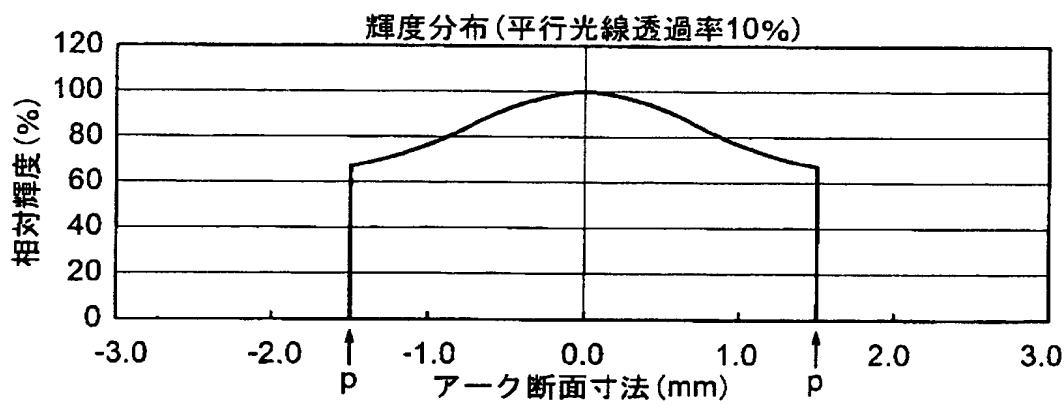
【図10】



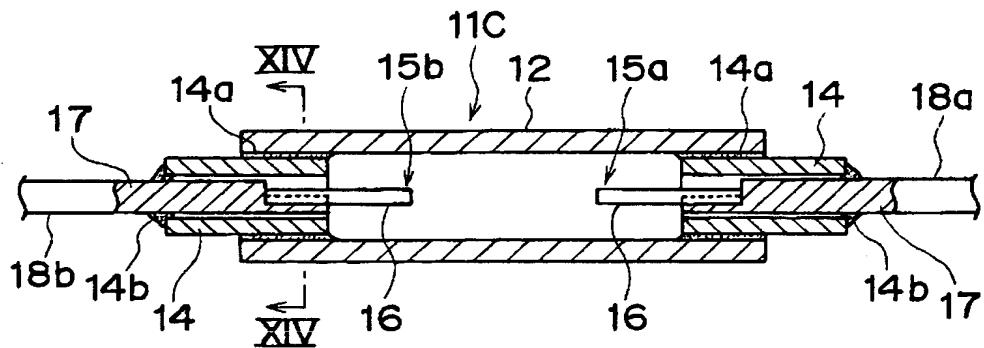
【図11】



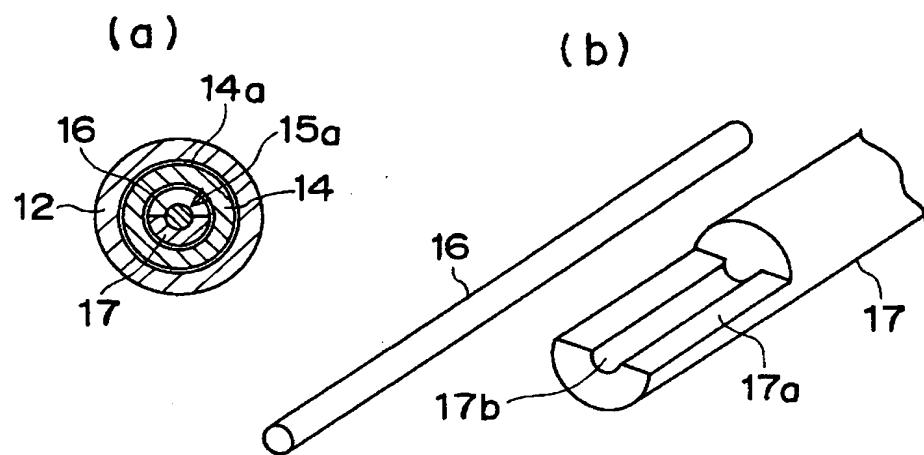
【図12】



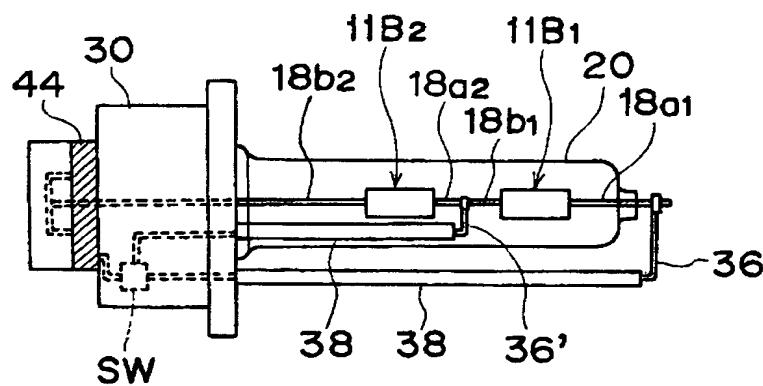
【図13】



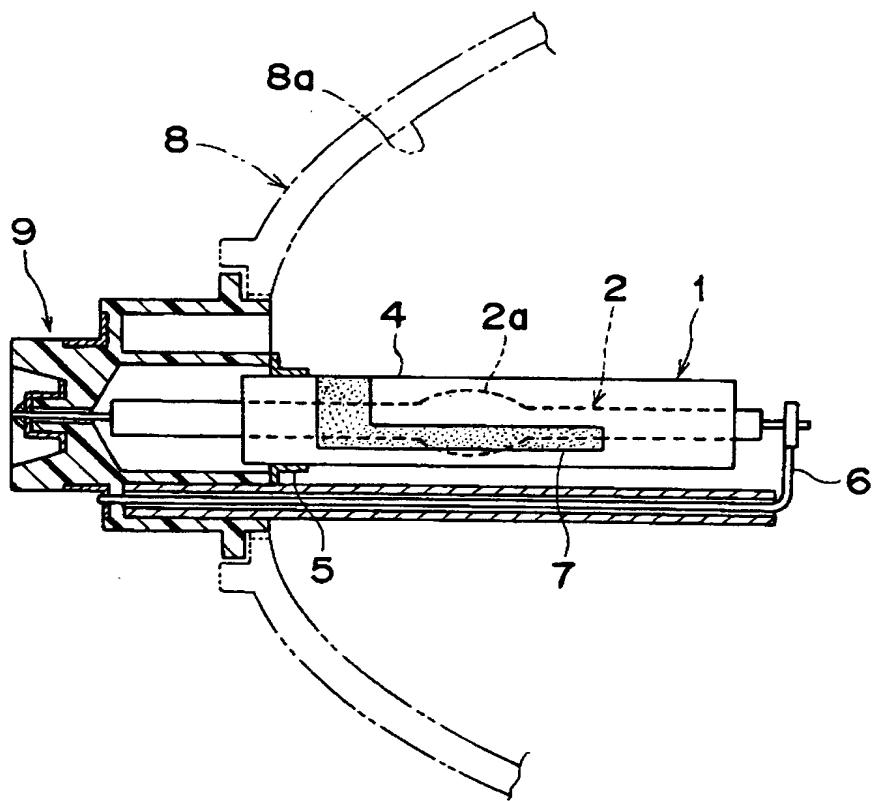
【図14】



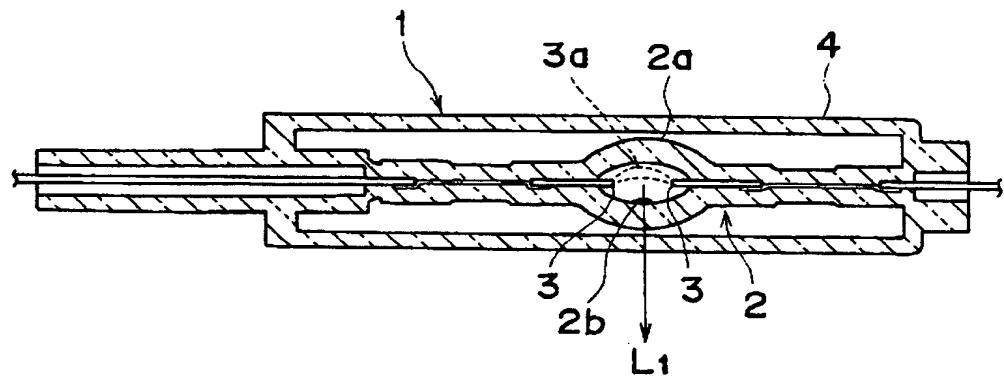
【図15】



【図16】



【図17】



【書類名】 要約書

【要約】

【課題】 アークチューブを耐熱性、耐久性に優れた透光性セラミックスで構成することで、コンパクトにしてリフレクターの反射面形状による配光制御が容易な放電バルブ用アークチューブを提供。

【解決手段】 電極棒をそれぞれ挿入した発光管12の両端部が封止されて、発光管12の内部に電極が対設されかつ発光物質が始動用希ガスとともに封入された密閉空間12aをもつ放電バルブ用アークチューブにおいて、発光管12を、ほぼ円筒状に形成した耐熱性、耐久性に優れた透光性セラミックスで構成し、外径dと全長Lの比d/Lを0.2~0.5の範囲として、コンパクト化を図る。また、発光管12の平行光線透過率を20%以下、かつ発光管12の全光線透過率を85%以上とすることで、発光管12全体が均一に発光して輝度ムラや色ムラのない棒状の発光部が得られ、反射式灯具用の光源である放電バルブとして用いる場合に、リフレクターの反射面形状による配光制御が容易となり、明るい白色の適正な配光を形成できる。

【選択図】 図2

出願人履歴情報

識別番号 [000001133]

1. 変更年月日 1990年 8月30日

[変更理由] 新規登録

住 所 東京都港区高輪4丁目8番3号
氏 名 株式会社小糸製作所